

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR PALOTINA
CURSO DE TECNOLOGIA EM AQUICULTURA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
ATIVIDADES DE ESTÁGIO OBRIGATÓRIO SUPERVISIONADO
ÁREA: **AQUICULTURA**

Aluno: João Paulo de Conto
Orientador: Prof. Dr. Leandro Portz

PALOTINA-PR
2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR PALOTINA
CURSO DE TECNOLOGIA EM AQUICULTURA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
Área: **Aquicultura**

Estágio supervisionado na Piscicultura Sgarbi

Aluno: João Paulo de Conto
Orientador: Prof. Dr. Leandro Portz

Relatório apresentado, como parte das
exigências para a conclusão do Curso de
Graduação em Tecnologia Em Aquicultura

PALOTINA-PR
2014

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus, pelas oportunidades e sempre me fortalecer diante de obstáculos.

Aos meus familiares pelo apoio e amor incondicional que me dão a cada dia e por acreditarem no meu potencial.

Aos meus amigos por todo apoio e em especial ao meu colega Welliton França pelo grande apoio prestado durante o curso.

Ao Professor Dr. Leandro Portz, pelas oportunidades, orientação e amizade.

Aos mestrandos Tânia Cristina Pontes e Welliton Gonçalves de França pela participação na banca do Trabalho de Conclusão de Curso

A Piscicultura Sgarbi, por ter me cedido um estágio no qual pude ter aprendido muito que com certeza me ajudaram profissionalmente.

A Luciana Machado por ter me orientado dentro da Piscicultura durante todo o meu estágio, me ajudando e me passando todo o seu conhecimento.

A todos os funcionários na Piscicultura pela ajuda e orientação.

A Universidade Federal do Paraná pelo apoio técnico-científico.

A todos outros colegas que de alguma forma colaboraram.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Exemplar de tilápia do Nilo (<i>Oreochromis niloticus</i>).....	8
Figura 2. Vista aérea piscicultura Sgarbi	9
Figura 3. Ração farelada utilizada para alevinos.	11
Figura 4. Coleta de Ovos na Boca	12
Figura 5. Fêmea com ovos incubados na boca.	13
Figura 6. Ovos no momento da classificação.	13
Figura 7. Incubadora com ovos incubados.	14
Figura 8. Laboratório com incubadoras.....	14
Figura 9. Tanques redes para reversão sexual.	16
Figura 10. Alimentação das larvas durante reversão sexual.....	16
Figura 11. Coleta de larvas “nuvens”.	17
Figura 12. Despesca de alevinos.	19
Figura 13. Tanque Depuração alevinos.	20
Figura 14. Tanque Depuração de Alevinos.	20
Figura 15. Classificação de alevinos.	21

SUMÁRIO

RESUMO.....	6
1. INTRODUÇÃO	7
2. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	11
2.1 Arraçoamento de matrizes e alevinos	11
2.1.1 Coleta de ovos na boca e posterior incubação	12
2.1.2 Alimentação e transferência de larvas	15
2.1.3 Coleta de larvas “coleta de nuvens “	17
2.2 Manejo de alevinos	18
2.2.1 Despesca de alevinos.....	18
2.2.2 Depuração e classificação dos alevinos	19
2.2.3 Contagem e transporte de alevinos.....	21
3. CONCLUSÃO	23
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24

RESUMO

O presente relatório descreve as atividades desenvolvidas na empresa Piscicultura Sgarbi de propriedade do senhor Ari Sgarbi localizada em Palotina – PR , dentro da disciplina de Estágio Supervisionado Obrigatório do curso Superior de Tecnologia em Aquicultura. A empresa conta com mais de uma unidade produtora, porem este trabalho foi desenvolvido basicamente em sua sede localizada na Linha Alto Pioneiro que conta com laboratório de incubação de ovos, laboratório de classificação e embalagem de alevinos, tanques redes utilizados para a alimentação durante o período de reversão sexual, e estocagem de larvas e alevinos, alem de tanques escavados para manutenção de matrizes, coletas de larvas, e estocagem de alevinos.A empresa produz unicamente alevinos e larvas de Tilápia do Nilo (*Oreochromis Niloticus*) , sendo elas em maior quantidade da linhagem Gift, e uma pequena parte da linhagem Tailandesa. As principais atividades desenvolvidas foram: arraçamento de matrizes e alevinos, despescas de tanques,transporte e comercialização de alevinos,classificação e depuração de alevinos, coleta de larvas e acompanhamento de coleta de ovos na boca,todas as atividades foram supervisionadas pela Tecnóloga Luciana Machado, e orientado pelo Prof. Dr. Leandro Portz. Os resultados finais do estágio foram considerados excelentes, onde os conhecimentos antes apenas teóricos foram colocados em prática, agregando um alto grau de conhecimento prático e proporcionando uma visão mais ampla de toda a cadeia produtiva aquícola, dando a perceber que esta, está em ampla expansão.

Palavras-Chaves: Peixes; Aquicultura; Tilápia; Reversão Sexual;

1. INTRODUÇÃO

Com a busca de novas fontes de proteínas animais, além de um conceito de melhoria na dieta humana, a proteína animal oriunda de espécies aquáticas vem se tornando cada dia mais procurada, porém devido a estabilização dos estoques pesqueiros e este aumento na demanda, a aquicultura vem ganhando destaque, e se tornando fundamental para suprir esta demanda, em 2005 a aquicultura já atuava com 25,6 % sendo (257.780 toneladas) da produção total do Brasil que alcançou um volume de 1.008.041 toneladas (IBAMA /SEAP-PR, 2006).

Atualmente o Brasil produz aproximadamente 2.000.000 de toneladas de pescado sendo que destes 40 % cultivados, ou seja, cerca de 800.000 toneladas, isoladamente a produção de tilápia aumentou 105% em apenas sete anos (2003-2009) (Ministério da Pesca e Aquicultura).

Tendo em vista o potencial Brasileiro para aquicultura, pela sua grande dimensão territorial além da grande disponibilidade de água doce 13% da água do planeta, ainda contamos com uma enorme disponibilidade de matéria prima para produção de rações, possibilitando que o Brasil seja um possível líder mundial na produção de pescado (FAO, 2012)

Dentro da produção do pescado algumas espécies ganham destaques, devido ao seu bom potencial zootécnico, aceitação do mercado consumidor, alto grau de fertilidade entre outros fatores, no Brasil a espécie mais cultivada é a Tilápia com cerca de 33,08 %, este valor cresce a cada ano com o surgimento de novas tecnologias, possibilitando o aumento das densidades cultivadas, ou seja uma maior produtividade por hectare, melhoria genética e estudos voltados na área da nutrição melhorando seu ganho de peso e conversão alimentar, todos estes fatores tornam a tilápia o carro chefe da aquicultura no Brasil (MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA, 2008)

As principais espécies de peixes de água doce criadas representam 87% da produção nacional, em ordem decrescente são: tilápias (71.253,50 t), carpas (45.831,50 t), tambaqui (26.672,00 t), tambacu (10.989,50 t) e pacu (10.625,50 t) (IBAMA, 2007). No grupo das tilápias (*Oreochromis* spp) tem destaque a tilápia-do-nilo (*O. niloticus*) figura(1), que em caráter mundial é o segundo peixe mais cultivado, sendo precedido somente pela produção de carpas (*Cyprinus Carpio*) (ZIMMERMANN E FITZSIMMONS, 2004).



Figura 1. Exemplar de tilápia do Nilo (*Oreochromis Niloticus*)(Peskaki.com)

A tilápia (*Oreochromis Niloticus*) como grande parte dos ciclídeos possui cuidados parentais, tendo sua incubação feita na boca da fêmea, isto no meio natural, porém no processo de reprodução artificial, esta pode ser feita de duas formas, sendo a coleta destes ovos na boca da fêmea para posterior incubação em incubadoras especiais, como também pode ser feita a coleta de larvas ou coleta de “nuvens” como também é conhecida, porém a coleta de ovos na boca garante uma maior efetividade da reversão sexual, pois garante desde o primeiro momento que as larvas consumam ração com hormônio o que melhora as taxas de reversão.

O processo de reversão tem por objetivo tornar que toda a população, ou a maior parte dela se torne machos, pois em cultivo estes possuem um desempenho elevado sobre fêmeas que dispõem gastos de energia voltada a reprodução, além do controle da população dos viveiros (KUBITZA, 2006). A reversão se dá a partir do primeiro contato da larva com o alimento, neste caso seria a ração, a ração fornecida neste período contém hormônio masculinizante 17- α -metiltestosterona, que se fornecido durante os primeiros dias de vida da larva, faz com que toda a população se torne machos, este intervalo se dá do primeiro ao vigésimo primeiro dia de vida da larva. O protocolo mais utilizado é o uso do hormônio esteróide 17- α -metiltestosterona

adicionado à dieta em dosagens de 30 a 60 mg/kg de ração, durante 21a 28 dias de alimentação (BOMBARDELLI & HAYASHI, 2005).

1.1 Caracterização do local do estágio

A Piscicultura Sgarbi, pertence ao senhor Ari Sgarbi, com sede na linha Alto Pioneiro interior de Palotina-Pr figura (2), atualmente é especializada na produção de larvas e alevinos de tilápia revertidas sexualmente, tendo em vista a grande demanda de alevinos na região oeste do Paraná se tornou uma das principais referências na reprodução de Tilápia, devido a qualidade dos alevinos produzidos sendo no desempenho zootécnico como na confiabilidade da reversão sexual.

Atualmente a piscicultura conta com uma área de 100.000 m² de lâmina d'água, tendo em sua sede laboratório de incubação de ovos, tanques de depuração e classificação de alevinos, 6 tanques escavados para manutenção de matrizes e coleta de larvas, 25 tanques escavados para crescimento de alevinos, 100 tanques redes para manutenção de matrizes para coletas de ovos na boca, 96 tanques redes para reversão sexual, 4 tanques cobertos “estufas” para manutenção de matrizes durante os períodos mais frios(em construção), escritório, barracão para armazenamento de ração e demais insumos e três casas para funcionários.

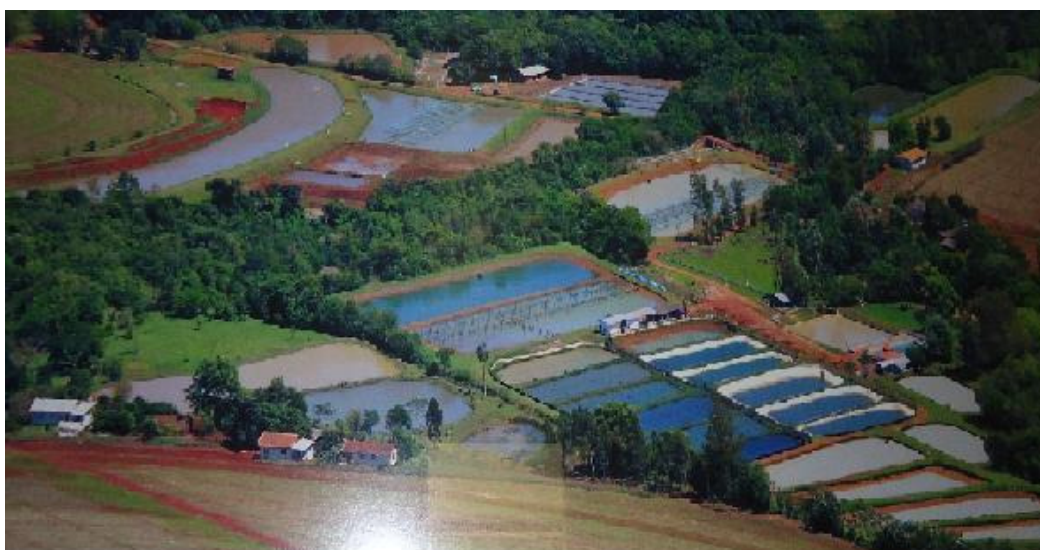


Figura 2. Vista aérea piscicultura Sgarbi .

Possui atualmente uma equipe de 6 funcionários que se distribuem em todos os setores da piscicultura, arrazoamento de matrizes e alevinos, coleta de ovos e larvas, coleta de alevinos, classificação e contagem e distribuição, todos supervisionados pela Tecnóloga em Aquicultura Luciana Machado, além do proprietário senhor Ari Sgarbi .

1.2 Atividades desenvolvidas

O estágio foi realizado na Piscicultura Sgarbi, linha Alto Pioneiro município de Palotina-Pr, no período de 10 de setembro à 25 de novembro de 2014 , totalizando 360 horas. Durante este período acompanhou-se várias atividades desenvolvidas na piscicultura tais como arrazoamento de matrizes e alevinos, coleta de ovos na boca e sua posterior incubação, coleta de larvas “nuvens”, despesca de alevinos, classificação e contagem para venda direta ao produtor, entregas de alevinos, transportes de alevinos em caixas de transporte de 400 litros, assim como em embalagens com oxigênio, a fim de aplicar na prática todo o conhecimento teórico adquirido no curso Tecnologia em Aquicultura confrontando com a parte prática e agregando grande conhecimento.

2. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

2.1 Arraçoamento de matrizes e alevinos

O arraçoamento de matrizes, era feito com ração com uma concentração de 32 % de proteína bruta, fornecida uma vez ao dia a uma proporção aproximada de 1% do peso corporal, distribuída de forma uniforme em 50 % do perímetro do tanque jogada a lance com ajuda de um coletor manual, sempre observando as condições do tempo assim como o apetite dos animais, além de uma visualização por todo o tanque para possíveis animais mortos, para posterior retirada, notando alguma variação esta deveria ser repassada para a responsável técnica Luciana Machado.

Já no arraçoamento dos alevinos, este era feita com ração farelada com uma concentração de 46 % de proteína bruta figura (3), fornecida três vezes ao dia em uma proporção de aproximadamente 10 % do peso corporal diário, distribuída também de forma uniforme ao longo de 50 % do perímetro do tanque, também era verificado visualmente em todo o tanque possíveis mortalidades, sempre observando as condições do tempo assim como repentinas mudanças de comportamento alimentar ocorrendo qualquer variação estas informações seriam repassadas para a responsável.



Figura 3. Ração farelada utilizada para alevinos.

2.1.1 Coleta de ovos na boca e posterior incubação

A coleta de ovos na boca era realizada diariamente feita por dois ou mais funcionários (dependendo da disponibilidade) estes passavam pelos tanques redes que possuíam as matrizes com o auxílio de uma haste metálica suspendiam a parte inferior do tanque rede diminuindo sua área capturando uma a uma das fêmeas e verificando a presença de ovos na boca figura (4), se constatado estes eram coletados em um recipiente plástico com presença de água, onde após a coleta estes eram pesados e distribuídos nas incubadoras.

As incubadoras utilizadas na piscicultura Sgarbi são de vidro no formato de um funil, na qual uma corrente de água entra na parte inferior, saindo na parte superior revolvendo os ovos, fornecendo oxigênio para os ovos e posteriores larvas, eram um total de 34 incubadoras, sendo 17 com capacidade de 5 litros de água, e 2500 gramas de ovos, e 17 com capacidade de 8 litros de água e 4000 gramas de ovos, antes da incubação os ovos eram pesados e classificados em uma tela com espessura de 3 mm para limpeza de possíveis escamas e outras impurezas e anotados em planilhas correspondentes a incubadora a ser depositado os ovos, também nesta planilha era anotadas o dia e a hora da incubação, a água utilizada no laboratório era proveniente de poço artesiano monitorada sua qualidade com teste de ph, temperatura, oxigênio, dureza, alcalinidade e amônia.



Figura 4. Coleta de Ovos na Boca .



Figura 5. Fêmea com ovos incubados na boca.



Figura 6. Ovos no momento da classificação.



Figura 7. Incubadora com ovos incubados.



Figura 8. Laboratório com incubadoras.

2.1.2 Alimentação e transferência de larvas

Após a eclosão das larvas que acontecia em média de 2 a 5 dias de incubação, estas permaneciam no laboratório por mais 2 ou 3 dias para total absorção do saco vitelino então eram transferidas para tanques redes figura (9) nos quais começam a receber a ração com hormônio masculinizante 17 α -metiltestosterona para iniciar o processo de reversão sexual. A alimentação das larvas era feita por um funcionário, era fornecido ração farelada com teor de 46% de proteína bruta, fornecida oito vezes ao dia com intervalo de uma hora por cada alimentação, neste período de reversão sexual que era de 21 dias, a proporção de arraçoamento era mais elevada buscando a saciedade total em cada repetição não seguindo uma tabela de arraçoamento.

Após o período de 21 dias estas larvas eram transferidas para tanques escavados, estes tanques recebiam água em média uma semana antes da soltura das larvas após a devida desinfecção total do tanque, normalmente feita com cal virgem, a entrada de água destes tanques possuíam filtro feito com tecido, para impossibilitar a entrada de predadores.

A transferência era feita em caixas de transporte com presença de oxigênio, onde as larvas eram pesadas para estimativa de quantidade, sempre feita no primeiro período do dia buscando temperaturas mais amenas diminuindo o risco de morte, sua soltura era feita com auxílio de uma mangueira de 2 polegadas na qual era conectada no registro de saída da caixa e a outra extremidade dentro do tanque escavado.

Alimentação se dava a partir do segundo dia da soltura, com ração farelada com teor de 46 % de proteína bruta fornecida 3 vezes ao dia em uma proporção de 10 % do peso corporal dos alevinos, estes alevinos ficavam estocados nos tanques escavados até atingirem o peso de venda que podia variar de 0,5 g a 5 g dependendo da necessidade do mercado.



Figura 9. Tanques redes para reversão sexual.



Figura 10. Alimentação das larvas durante reversão sexual.

2.1.3 Coleta de larvas “coleta de nuvens”

A coleta de larvas era feita diariamente por dois funcionários, com o auxílio de uma peneira, que era feita em um arco de canos de PVC de forma retangular revestido com uma rede com a mesma malha do tanque rede 1 mm figura(11), esta peneira possuía as seguintes dimensões 2,5 metros x 80 cm , esta era movida por todo o perímetro do tanque, a uma distância de aproximada de 5 cm das margens , a uma profundidade de aproximadamente 70 cm capturando as larvas presentes, Estas pós-larvas deviam ser capturadas assim que deixavam de ser protegidas pela fêmea, no estágio de desenvolvimento larval de pós-flexão, como definido por NAKATANI et al, (2001). Após a captura as larvas eram depositadas em baldes com a presença de água para o transporte até os tanques redes, onde as mesmas recebiam a alimentação com ração enriquecida com hormônio masculinizante 17- α -metiltestosterona diluído em álcool para a reversão sexual, cada tanque rede possuía capacidade para 20.000 larvas por m³, no momento da soltura era anotado em planilhas correspondentes o dia e a quantidade de larvas para controle.



Figura 11. Coleta de larvas “nuvens”.

2.2 Manejo de alevinos

2.2.1 Despesca de alevinos

Ao atingirem o peso de venda, os alevinos eram transferidos dos tanques escavados para tanques revestidos para depuração, classificação e contagem, normalmente após a confirmação de venda a quantidade era repassada à responsável Luciana na qual definia qual tanque escavado possuía os alevinos na quantidade e tamanho necessário para a entrega, então uma equipe equipada com caminhão com 8 caixas de transporte de peixes com sistema de aeração, além de redes de arrasto e baldes para transporte, se deslocava para o tanque no qual era feito o cerco com uma rede de arrasto maior, normalmente utilizando uma rede de 50 mts com malha de 5 mm, este cerco tem por finalidade diminuir a área do tanque normalmente feito até a metade do tanque, após o cerco outra rede é introduzida em porções menores coletando assim os alevinos, com estes retidos na rede utiliza-se baldes para a coleta figura(12), tendo o conhecimento do peso médio dos alevinos é feito uma pesagem do balde formando assim uma medida primeiramente grosseira para estimativa de alevinos a serem coletados, estes então eram acondicionados nas caixas de transporte recebendo oxigênio.

A descarga era feita com auxílio de uma mangueira de diâmetro de 2 polegadas acoplada ao registro de saída das caixas, tendo sua outra extremidade dentro do tanque de depuração. O laboratório possui 3 tanques de depuração, também conta com 6 tanques para classificação e contagem, todos alimentados com água proveniente de poço artesiano e nascentes com excelente vazão não sendo possível obter sua medida.



Figura 12. Despesca de alevinos.

2.2.2 Depuração e classificação dos alevinos

Ao atingirem o peso para venda os alevinos são capturados dos tanques escavados, e colocados em tanques de alvenaria para depuração figura (13), durante este processo ocorre a classificação que se trata de uma padronização por tamanho. No momento da descarga os alevinos são acondicionados em estruturas metálicas revestidas por uma malha plástica com diferentes tamanhos variando de 8 mm a 5 mm dispostos uma estrutura dentro da outra, sempre colocados no classificador maior primeiro para que seja retido os alevinos maiores dando passagem para os menores ocorrendo a classificação dependendo do tamanho da malha desejada, após a classificação são divididos em tanques chamados de aquários onde ficam depositados até o momento da venda.



Figura 13. Tanque Depuração alevinos.



Figura 14. Tanque Depuração de Alevinos.



Figura 15. Classificação de alevinos.

2.2.3 Contagem e transporte de alevinos

Após um período de 24 horas de depuração, onde os alevinos ficam armazenados em tanques de alvenaria com grande renovação de água e sem presença de alimento, estes então estão prontos para serem contados e transportados até os produtores que efetuaram sua posterior engorda, no processo de contagem esta era feita por média de peso vivo onde com o auxílio de uma medida “balde de tela vazada” os alevinos são pesados, tendo conhecimento do peso médio então é estipulado a quantidade de alevinos, por exemplo em uma medida de 1 kg de animais tendo como média 5 gramas se estima um total de 200 alevinos.

O transporte normalmente feito em caixas de 400 litros com presença de oxigênio, este utilizado em maior parte do processo devido aos grandes volumes expedidos diariamente, eram acondicionados uma quantidade máxima de 80.000 alevinos de 0,5 gramas por caixa de 400 litros de água com 4 a 6 mg de O_2 , garantido o oxigênio necessário. O uso do sal também era utilizado em praticamente todos os

manejos, por ter um baixo custo e com alta eficiência pois faz com que ocorra um aumento na produção de muco; controla e previne doenças; diminui o estresse pelo manuseio e principalmente minimiza o estresse osmorregulatório durante o transporte (EMBRAPA,2011). Também de acordo com Oliveira et al .(2009). O cloreto de sódio pode ser utilizado nas concentrações de 6 a 8 g/l de água.

Alguns outros métodos de controle sanitário e controle de predadores também eram aplicados na piscicultura como o uso do cloreto de sódio em praticamente todas as movimentações de peixes na propriedade, e a cobertura com telas anti-pássaros evitando a presença de algumas espécies de aves que se alimentam de alevinos.

3. CONCLUSÃO

Após a conclusão do estágio na Piscicultura Sgarbi foi possível compreender a importância desta fase para toda a cadeia produtiva da tilápia, também foi possível observar o grande potencial produtivo da região, durante o período do estágio tivemos oportunidade de aplicar na prática grande parte dos conhecimentos teóricos adquiridos durante o curso, além de agregar grande conhecimento prático, este repassado por todos os envolvidos sendo eles funcionários como pelo próprio proprietário senhor Ari Sgarbi.

Com o estágio também foi possível perceber que o setor necessita cada vez mais de profissionais capacitados, e caminha para uma grande expansão, vindo ela principalmente de grandes empresas que podem fortalecer e fomentar este setor como no passado aconteceu com o frango e o suíno.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFONSO, L.O.B.; GUDDE, D.H.; LEBOUTE, E.M., et al. Método para a incubação artificial de ovos de tilápia nilótica, (*Oreochromis niloticus*). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.22, n.3, p.502-505, 1993.

BOMBARDELLI RA, HAYASHI C. Masculinização de larvas de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus* L.) a partir de banhos de imersão com 17 a-metiltestosterona. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, p.365-372, 2005.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária. Uso do sal comum na prevenção de doenças e no transporte de peixes. Disponível em: http://www.cpfap.embrapa.br/aquicultura/wpcontent/uploads/2011/07/uso_do_sal_doencas_transporte_peixes_daniel_montagner.pdf. Acesso em : 14 nov.2014

FAO - Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação. **Estatísticas 2010**. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/013/i1820e/i1820e.pdf>>. Acesso em:17 nov.2014

FAO - Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação. **Estatísticas 2012**. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/016/i2727e/i2727e.pdf>>. Acesso em:18 nov.2014

NAKATANI, K.; AGOSTINHO, A. A.; BAUMGARTNER, G.; BIALETZKI, A.; SANCHES, P. V.; MAKRAKIS, M. C.; PAVANELLI, C. S. **Ovos e larvas de peixes de água doce**: desenvolvimento e manual de identificação. Maringá: Eduem, 2001. 378p.

MPA – Ministério da pesca e aquicultura. Censo aquícola 2008. Disponível em:<http://www.mpa.gov.br/images/Docs/Informacoes_e_Estatisticas/Censo_maio2013-2.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2014.

OLIVEIRA, J. R.; CARMO, J. L.; OLIVEIRA, K. K. C.; SOARES, M. C. F. Cloreto de sódio, benzocaína e óleo de cravo-da-índia na água de transporte de tilápias do Nilo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.7, p.1163-1169, 2009.

KUBITZA, F. Questões freqüentes dos produtores sobre a qualidade dos alevinos de tilápia. **Revista Panorama da Aquicultura**, 2006, p 14-23.

ZIMMERMANN, S.; FITZSIMMONS, K. Tilapicultura intensive. In: José Eurico PosseibonCyrino, Elisabeth Criscuolo Urbinati, Débora Machado Fracalosi, Newton Castagnolli (Eds), **Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva**, São Paulo: TecArt, Cap.9, p. 239-266, 2004.